

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

JIK 318 – KIMIA KOORDINATAN

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

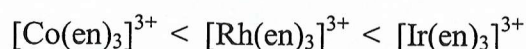
Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. (a) Dengan menggunakan rajah-rajah yang jelas, bincangkan ciri-ciri bagi Mekanisme Asosiatif dan Mekanisme Disosiatif bagi tindakbalas penukargantian kompleks oktahedral.

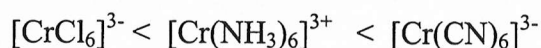
(12 markah)

- (b) Jelaskan pemerhatian yang berikut:

- i) Δ_{okt} bertambah mengikut tertib



- ii) Δ_{okt} bertambah mengikut tertib



(8 markah)

2. (a) Nyatakan asas-asas bagi Teori Orbital Molekul yang boleh diaplikasikan untuk sebatian koordinatan.

Terbitkan suatu gambarajah paras tenaga orbital molekul yang menunjukkan pengikatan σ bagi kompleks oktahedral dan tunjukkan ciri-cirinya.

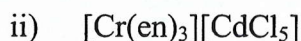
Tunjukkan taburan elektron pada gambarajah paras tenaga orbital molekul bagi kompleks $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$.

(12 markah)

- (b) Tuliskan semua angkatap bagi pemalar kestabilan berlangkah dan pemalar kestabilan keseluruhan bagi tindakbalas antara ion nikel(II) dan ion sianida. Ramalkan pemalar kestabilan berlangkah yang mana akan mempunyai nilai terbesar.

(8 markah)

3. (a) Namakan sebatian yang berikut mengikut tatanama IUPAC.



(6 markah)

(b) Berikan formula struktur bagi sebatian yang berikut

- i) bis(etilenadiamina)kuprum(II) amminapentaklorokromat(III)
- ii) kalium heksafluorokobaltat(IV)
- iii) triamminaakuadibromovanadium(III) bromida
- iv) diiodobis(trifenilfosfina)nikel(II)

(6 markah)

(c) Tindakbalas berturut-turut $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ dengan dua mol ion sianida menghasilkan isomer geometris yang berbeza daripada tindakbalas berturut-turut $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ dengan dua mol ammonia. Berikan persamaan kimia bagi kedua-dua tindakbalas dan jelaskan pemerhatian ini.

(8 markah)

4. (a) Dengan berpandukan Teori Medan Hablur, jelaskan pemerhatian yang berikut:

- i) Kompleks $\text{Cs}_2[\text{NiCl}_4]$ bersifat paramagnet tetapi $\text{Cs}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ pula bersifat diamagnet. Kompleks $\text{Cs}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ dapat ditukarkan menjadi $\text{Cs}_4[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ yang juga bersifat diamagnet.
- ii) Kompleks CuF_6 mempunyai empat ikatan Cu-F yang panjangnya 193 pm dan dua ikatan Cu-F yang panjangnya 227 pm.

(8 markah)

(b) Huraikan anggapan-anggapan dan prinsip-prinsip asas untuk Teori Medan Hablur dan Teori Orbital Molekul sepertimana yang diaplikasikan untuk kompleks logam peralihan. Bandingkan dan bezakan pendekatan ini untuk mencirikan pengikatan dalam sebatian kompleks.

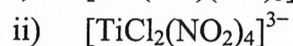
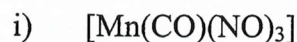
(12 markah)

5. (a) Berikan penjelasan untuk jenis keisomeran yang berikut. Berikan sepasang sebatian sebagai contoh untuk memperjelaskan jawapan anda dan cadangkan suatu kaedah (selain pembelauan neutron dan sinar-X) untuk membezakan antara ahli dalam sesuatu pasangan tersebut.

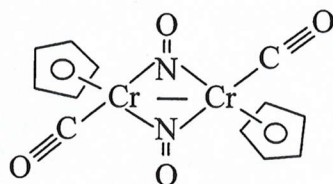
Keisomeran hidrat
Keisomeran pengionan
Keisomeran linkej
Keisomeran koordinatan

(10 markah)

- (b) Apakah asas bagi peraturan Nombor Atom Berkesan? Kira Nombor Atom Berkesan bagi sebatian yang berikut :



iii)



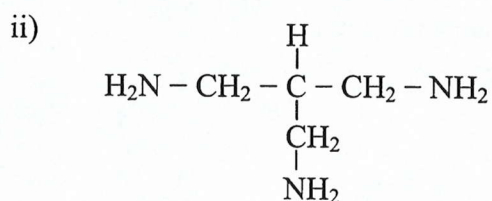
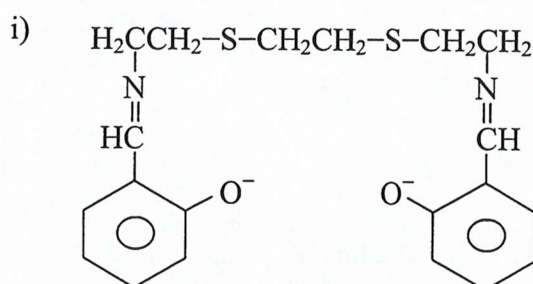
Berdasarkan peraturan ini, cadangkan suatu formula molekul yang sesuai dan munasabah untuk suatu kompleks mononukleus yang dibentuk oleh ferum dengan ligan-ligan karbonil dan anion siklopentadienil.

(10 markah)

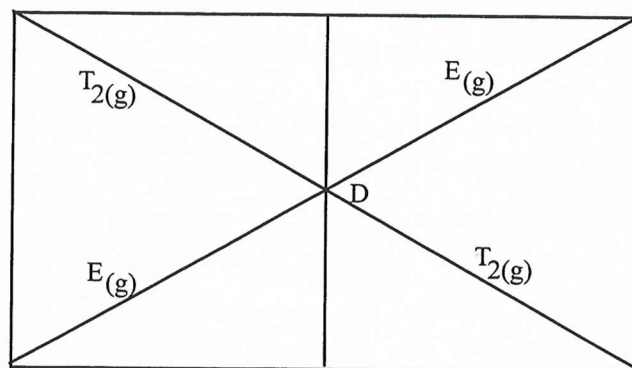
6. (a) Terbitkan suatu gambarajah paras tenaga ringkas untuk kompleks $[\text{V}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ dan jelaskan peralihan-peralihan yang mungkin. Lakarkan spektrum elektronik untuk spesies ini. Apakah akan terjadi pada rupabentuk spektrum ini jika ligan ammonia ditukargantikan dengan air?

(8 markah)

- (b) Berikan persamaan kimia dan lakarkan struktur yang munasabah bagi kompleks oktahedral yang dibentuk oleh kobalt(III) klorida dengan ligan-ligan yang berikut :

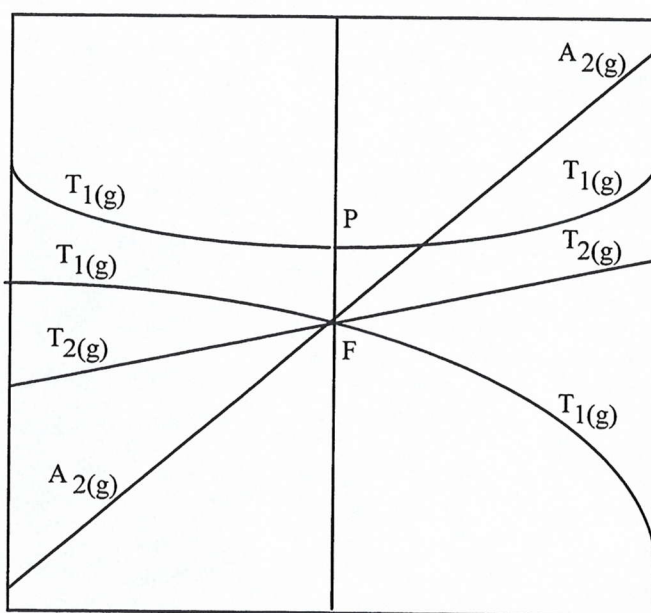


(6 markah)



$d^1, d^6 \text{ tet} \leftarrow Dq \rightarrow d^1, d^6 \text{ okt}$
 $d^4, d^9 \text{ okt} \qquad \qquad \qquad d^4, d^9 \text{ tet}$

Gambarajah ringkas paras tenaga bagi spesies d^1 , d^4 , d^6 dan d^9 di dalam medan oktahedral dan tetrahedral.



$d^2, d^7 \text{ tet} \leftarrow Dq \rightarrow d^2, d^7 \text{ okt}$
 $d^3, d^8 \text{ okt} \qquad \qquad \qquad d^3, d^8 \text{ tet}$

Gambarajah ringkas paras tenaga bagi spesies d^2 , d^3 , d^7 dan d^8 di dalam medan oktahedral dan tetrahedral.